



# Reti di calcolatori

Prova scritta del 18 gennaio 2013  
(1° appello sessione invernale AA 2012/13)

## Istruzioni: da leggere con attenzione!

Svolgere ciascun esercizio su un  **foglio separato**, in modo da poter correggere gli esercizi indipendentemente l'uno dall'altro, riportando nome, cognome e numero di matricola.

Chiarimenti sulle correzioni potranno essere chiesti (anche per gli esami insufficienti) nel mio (Lo Cigno) ufficio prima e durante gli esami orali. Uno scritto insufficiente non consente di completare l'esame con l'orale; eventuali prove "al limite" verranno segnalate come "18-".

Entro mercoledì 23 gennaio verranno pubblicati (sul sito del corso) gli esiti dello scritto con la scaletta del colloquio orale, che sarà venerdì 25 gennaio.

La mancata presenza all'orale implica non passare l'esame e dover rifare anche lo scritto, a meno di giustificati motivi comunicati in anticipo via mail.

## Esercizio 1 (11 punti)

Si consideri la rete disegnata in Fig. 1. I router A—F usano RIP come protocollo di calcolo delle rotte per l'instradamento dei pacchetti ed il costo dei link è simmetrico.

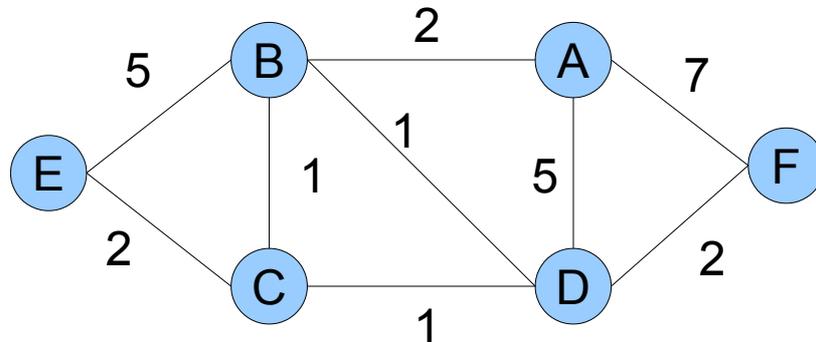


Fig. 1: Topologia della rete

1. Si disegni il Minimum Spanning Tree (MST) del nodo E supponendo che la rete sia a regime.

Al tempo T il costo del link B-C passa da 1 a 6.

2. Si descriva lo scambio di messaggi tra i nodi C ed E conseguente al cambio di costo del link.
3. Nell'ipotesi che il nodo F venga collegato alla rete quando il resto della rete ha raggiunto una situazione stabile di equilibrio, si descriva lo scambio di messaggi che deriva da questo nuovo collegamento.

## Esercizio 2 (11 punti)

Si consideri il protocollo CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) e si risponda alle seguenti domande:

1. Come si comporta una stazione quando, dovendo trasmettere un pacchetto, trova il canale libero?
2. Come si comporta una stazione quando, dovendo trasmettere un pacchetto, trova il canale occupato?
3. In cosa consiste la funzione di Collision Detection?
4. Quali sono le condizioni (velocità del canale, dimensione della rete, dimensione dei pacchetti, ...) in cui la funzione CD funziona correttamente e quali invece quelle per cui è inutile?
5. Normalmente i protocolli CSMA/CD sono 1 o 0 persistenti? Perché?

## Esercizio 3 (11 punti)

Si consideri la trasmissione, con il protocollo TCP, di un file di dimensione 64000 bytes. La velocità di trasmissione sulla rete è molto elevata, per cui si può considerare trascurabile il tempo di trasmissione. Il tempo di propagazione del segnale dal trasmettitore al ricevitore è di 50ms. La rete non è mai congestionata e quindi la misura degli RTT è sempre uguale.

1. Calcolare la stima (smoothed Round Trip Time - SRTT) di RTT che effettua TCP in queste condizioni, nel caso in cui SRTT viene inizializzato a 1s.
2. Che valore ha il timeout (RTO) di ritrasmissione dei pacchetti in funzione dell'evoluzione della trasmissione?
3. Disegnare lo scambio di pacchetti usato per aprire la connessione TCP.
4. Supponendo che il MSS negoziato sia pari a 1000 bytes, e che la finestra di ricezione sia 24000 bytes, calcolare il tempo necessario al trasferimento del file e l'andamento della finestra di trasmissione.
5. Ripetere i calcoli del punto 4 nel caso in cui vengono persi tutti i pacchetti e gli ACK trasmessi tra  $T_1=0.4s$  e  $T_2=0.5s$ . Il tempo  $T=0$  è definito nell'istante in cui il client invia il pacchetto di SYN.